

Europäisches
PatentamtEuropean
Patent OfficeOffice européen
des brevets

REC'D 02 AUG 2004
WIPO PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03396071.7

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office
Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



Anmeldung Nr:
Application no.: 03396071.7
Demande no:

Anmelde tag:
Date of filing: 10.07.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Comptel Corporation
Lapinrinne 3
00100 Helsinki
FINLANDE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Method and computer program product for classification and linking data records,
and a classification system

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04M3/36

Am Anmelde tag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

Menetelmä ja tietokoneohjelmatuote tietueiden luokittelemiseksi ja kohdistamiseksi, sekä luokittelujärjestelmä

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä tietueiden luokittelemiseksi ja kohdistamiseksi. Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 18 mukainen luokittelujärjestelmä ja patenttivaatimuksen 32 mukainen tietokoneohjelmatuote.

5 Tämäankaltaisia menetelmiä käytetään esimerkiksi tietoliikenneyhteydellä välitettyjen puhelinverkon tai muun tietoliikenneverkon tapahtumatietojen hinnoittelun kohdistamiseksi. Tietoliikenneyhteydellä tarkoitetaan tässä esimerkiksi perinteistä lankapuhelua (fixed), mobiilia tietoliikennettä (GSM, GPRS, SMS, MMS, WAP, 10 WLAN; 3G, etc.) ja laajakaistaisia tietoliikenneyhteyksiä (broadband, IP, NGN, etc.).

15 Tunnetuissa menetelmissä vastaanotetaan esimerkiksi tietoliikenneyhteyksien ominaisuuksien perusteella muodostettuja tapahtumia, tikettejä, yleisesti tietueita kuten CDR, Call Detail Record; ER, Event Record; ja UDR, Usage Data Record; ja IDPR, Internet Protocol Detail Record ja vastaavat tapahtuma tietueet. Tietueet voidaan muodostaa vasteena tietoliikenneyhteyksien teknisille ominaisuuksille, kuten kesto, ajankohta, lähde tai kohde, mutta herätteenä voi niiden rinnalla tai sijasta toimia myös tietoliikenneyhteyksillä välitetyn datan ominaisuudet. Näissä ratkaisuissa tietueita kohdennetaan ratkaiseviksi asetettujen kenttiensä perusteella loogisen 20 luokittelurakenteen mukaisiin palveluluokkiin. Palveluluokat on eriteltty tietueilta luettaviin tietoliikenneyhteyksien ominaisuuksiin liittyvien ehtojen perusteella.

25 Tunnetun tekniikan mukaisissa menetelmissä käytetään loogisina luokittelurakenteina kolmeen linkitettyyn listaan perustuvia tietorakenteita, kuten keskusmuistirakenteita, joita selataan peräkkäishaku-tyyppisellä algoritmilla. Näitä linkitettyjä listoja käydään läpi, kunnes joltakin listalta löytyy palvelun tunnus, johon linkitettyt ehdot täsmäävät tietueella olevien kentien arvoihin. Palveluiden tunnistusehdot tallennetaan linkitettyihin listoihin kuvion 2 kaltaisesti. Siinä palvelun tunnus tallennetaan Palvelut-listaan ja kentän nimi Kentät-listaan ja vertailuoperaattori ja vertailuarvo Ehdot-listaan. Tällä tavalla saadaan luokittelurakenne. Lisäksi kuhunkin kenttään tallennetaan tieto 30 siitä, mihin palveluun kenttä kuuluu ja kuhunkin ehtoon tallennetaan tieto siitä mihin

kenttäään ehto kuuluu. Tällä tavalla palvelut, kentät ja ehdot saadaan yhdistettyä toisiinsa.

Edelleen, tunnetun tekniikan mukaisissa menetelmissä käytetään seuraavan kaltaisia hakualgoritmeja:

- 5 1. Luetaan kuvion 2 mukaisesta "Palvelut"-listasta ensimmäinen palvelu.
2. Luetaan palveluun liittyvä ensimmäinen kenttä ja kenttäään liittyvä ensimmäinen ehto.
3. Verrataan tietueella olevan kentän arvoa ensimmäiseen ehtoon ja tutkitaan onko ehto tosi. Jos ei ole, niin etsitään kenttäään liittyvä seuraava ehto.
4. Jos kaikki kenttäään liittyvät ehdot ovat epätosia, luetaan "Palvelut"-listasta seuraava palvelu. Tarvittaessa luetaan yhä edelleen uusia palveluita listasta.
- 10 5. Jos kenttäään liittyvä ehto on tosi, niin luetaan "Kentät"-listasta seuraava palveluun liittyvä kenttä ja aletaan tutkia kenttäään liittyviä ehtoja.
6. Kun löytyy palveluluokka, jonka jokaisen kentän ehdot ovat toisia, on löydetty tietuetta vastaava palveluluokka.
- 15 20 25 Tunnetun tekniikan mukainen ratkaisu on helppo sisäistää. Käytännössä on havaittu, ettei ratkaisuun ole ollut korjaamistarpeita, vaan se on säilynyt lähes samanlaisena useita vuosia. Ratkaisun suorituskyky on riittävä, kun tunnistettavien palvelujen määrä on korkeintaan muutamia satoja. Samalla linkitettyjen listojen pituudet pysyvät lyhyinä.
- Tunnetun tekniikan puutteet ilmenevät tilanteissa, joissa pyritään laskemaan tietueilta luettavien arvojen perusteella puheluiden ja/tai muiden hyödykkeiden hintoja. Kun tunnistettavien palvelujen määrä nostetaan tuhansiin, ratkaisun suorituskyky laskee erittäin voimakkaasti ja palvelun tunnistaminen muodostuu suorituskyvyn pullonkaulaksi. Nykyään pienissäkin systeemeissä pitää varautua muutamaan tuhanteen tunnistettavaan palveluun, jolloin tunnetun ratkaisun nopeus ei ole riittävä.
- Menetelmä hinnoittelun kohdentamiseksi käytetään, koska ennen yksittäisen tietueen määrittämän hinnan laskemista on tunnistettava ja kohdennettava mihin palveluluokkaan tietueen luomiselle herätteenä toiminut puhelu tai muu

tietoliikenneyhteys kuuluu. Tunnistuksessa verrataan tietueella olevien kenttien arvoja parametristossa loogisessa rakenteessa oleviin arvoihin, jotka on tallennettu ehtolauseen muotoon. Kun parametristoon on määritelty lukuisia palveluita ja niiden ehtolauseita, niin tunnistamiseen kuluu runsaasti aikaa. Tämä hidastaa hinnoittelun kohdentamista, 5 kun tunnistettavien palveluluokkien lukumäärä nousee tuhansiin. Tämä ei kuitenkaan rajaa keksinnön käyttöä johonkin tiettyyn lukumäärään..

Keksinnön tarkoituksena on luoda menetelmä, joka pystyy tehokkaammin käsittelemään suurta palveluluokkamäärää. Keksinnön mukainen menetelmä soveltuu tietoliikenneyteyksien lisäksi myös erilaisten sisältöpalvelujen (content and service providing) hinnoittelun kohdentamiseksi. Edelleen keksinnön mukainen menetelmä soveltuu kaikenlaisiin mediointiyritysiin mm. etukäteen maksettuun (prepaid), laskutukseen perustuvaan (postpaid) ja näiden yhdistelmään (convergent mediation). Tällaisissa ympäristöissä palveluluokkamäärä kasvaa huomattavan suureksi ja tunnettujen menetelmien mukaiset ratkaisumallit eivät käytännössä pysty toteuttamaan luokitusta tydyttävässä ajassa. Laajemmassa mittakaavassa keksinnön mukaisella ratkaisulla pystytään siis luokittelemaan suuresta lukumäärästä, tarvittaessa hyvinkin erityyppisiä tietueita tiettyjen ominaisuuksien perusteella yhteneviä joukkoja ja suorittaa näille joukoille halutut/tarvittavat toimenpiteet, esimerkiksi hinnoittelu. Edelleen keksinnön mukainen menetelmä, järjestelmä ja tietokoneohjelmatuote soveltuu hyvin moniyhtiöhinnoittelujärjestelmiin, joista kerrotaan lisää saman hakijan aiemmassa 15 tämän hakemuksen vireillepanohetkellä salaisessa patentihakemuksessa EP03396018.8.

Keksintö perustuu siihen, että suuret palveluluokkamäärät supistetaan valmiiksi tiettyihin ryhmiin, joita pystytään hallinnoimaan huomattavasti suurempia määriä samalla nopeammin kuin vanhalla menetelmällä. Tämä toteutetaan joukkomallin avulla 25 käyttäen hyväksi Boolean algebran peruslaskutoimituksia, AND ja OR; leikkaus ja, yhdiste sekä NOT; komplementti, NAND ja NOR eri hakuehtoryhmille, palvelukategorioille ja ehtolauseille.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle hinnoittelun kohdentamiseksi on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaisille välineille on puolestaan tunnusomaista se 30 mikä on esitetty patenttivaatimuksen 18 tunnusmerkkiosassa ja keksinnön mukaiselle

tietokoneohjelmatuotteelle se mikä on esitetty patentihakemuksen 32 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja. Koska menetelmä on aikaisempaa tehokkaampi, lukuisten palveluiden ja niiden ehtolauseiden tunnistamiseen kuluu oleellisesti vähemmän aikaa, jolloin hinnoittelun kohdentaminen nopeutuu oleellisesti. Pidettäessä hinnoittelun kohdentamiseen käytettävä aika nykyisellään voidaan käyttää suurempaa palveluluokkajoukkoa.

Keksinnön edullisessa sovellusmuodossa huomioidaan, että yleensä palvelun ehtolauseessa käytetään vain muutamia tietueen eri kenttiä ja eri palveluiden ehtolauseissa on yleensä käytössä samat kentät. Tällöin ehtolauseet eroavat toisistaan vain kentien vertailuarvojen perusteella. Sovellettaessa kannattaa lähteä siitä että vertailuarvoja on paljon, mutta kenttiä joista arvo luetaan on vähän. Joskus ehtolauseissa on kuitenkin tarve käyttää eri määriä tietueen, kuten puhelutietueen kenttiä, jolloin ehtolauseille tulee erilaiset tarkkuudet. Ehtolauseella voidaan esimerkiksi tunnistaa onko kyseessä paikallispuhelu, kotimaan kaukopuhelu vai ulkomaanpuhelu. Tällöin ulkomaan puhelun tunnistämiseen käytetään yleensä useampia puhelutietueen kenttiä kuin paikallispuhelun tunnistämiseen, koska ulkomaanpuhelusta tulee tietää mihin maahan soitettiin, mikä operaattori maassa ottaa puhelun vastaan ja mikä operaattori huolehtii maiden välisestä liikenteestä. Ulkomaanpuhelun tunnistava ehtolause on siis yleensä tarkempi kuin paikallispuhelun. Tarkkuus siis kannattaa ottaa huomioon keksintöä sovellettaessa. Koska tunnetussa ratkaisussa on käytetty yhteen suuntaan linkitettyjä listoja, niin nopeustarkastelu on mahdollista. Kun tutkimme ratkaisun toimintaa käytännössä Rational Quantify ohjelmistolla, ohjelman suorituksesta yli 90 % oli merkkijonovertailun suoritusta. Tästä syystä eksinnön mukaisissa ratkaisuissa on edullista pyrkiä välttämään merkkijonovertailuja.

Keksinnön luonteen vuoksi sen etuina ovat myös teknologia-, sovellustapa- ja laitevalmistajariippumattomuus. Niinpä käsiteltävään tietueformaattina voi olla esimerkiksi ASCII tai TAP3 muotoista tietoa, tiedosto-, tietokanta- tai online-pohjainen formaatti. Tiedostopohjaisessa formaatissa käsiteltävät tiedot ovat tallennettu tiedostoon. Tietokantapohjaisessa formaatissa kunkin tietueen arvot talletetaan ensin tietokantaan ja hinnoittelija lukee tarvittavat tiedot tietokannasta. Online-pohjaisessa

formaatissa hinnoittelija lukee tiedot reaalialkaisesti esimerkiksi pistoke-yhteyden (socket) kautta heti kun sille saapuu tietueita.

5 Keksintöä tarkastellaan seuraavassa esimerkkien avulla ja oheisiin piirustuksiin viitaten.

Kuviossa 1 on esitetty yhden tietueen rakenne.

Kuviossa 2 on esitetty yksi tunnettu loogisena rakenteena käytettävä linkitetty lista.

Kuviossa 3 on esitetty yksi keksinnön mukainen palvelujoukkoratkaisun periaate joukko-operaatioina.

10 Kuviossa 4 on esitetty yksi keksinnön mukainen loogisen validijoukkotaulukon alustus parametristotiedoston perusteella.

Kuviossa 5 on esitetty yksi keksinnön mukainen tietorakennet "Kentät"-taulukon luomiseksi parametristotiedoston tietojen perusteella.

15 Kuviossa 6 on esitetty yksi keksinnön mukainen palvelun tunnistus ja kenttäkohtaisten palvelutaulukoiden muodostaminen.

Kuviossa 7 on esitetty yksi keksinnön mukainen palvelun tunnistus, jossa käytetyn palvelun tunnus tunnistetaan validijoukkotaulukosta.

Kuviossa 8 on esitetty vuokaaviona yksi keksinnön mukainen Kentät-taulukon alustus.

20 Kuviossa 9 on esitetty vuokaaviona yksi keksinnön mukainen validijoukkotaulukon alustus.

Kuviossa 10 on esitetty vuokaaviona yksi keksinnön mukainen palvelun tunnistus.

Kuviossa 11 on esitetty vuokaaviona toinen keksinnön mukainen palvelun tunnistus.

Seuraavassa on esitetty esimerkinä tilanne, jossa on tarve hinnoittelun kohdentamiselle. Myöhemmässä on esitetty muitakin ratkaisumalleja. Kuhunkin keskeisimpään ratkaisuun on laskettu käsittelyn nopeus, jota arvioimalla voidaan päätää mikä ratkaisu kannattaa kulloinkin toteuttaa. Keksinnön mukaista menetelmää

voidaan soveltaa erilaisten formaattien käsittelyssä. Tietueet voivat olla erimuotoisia ja kenttiin on asetettu eriformaattisia arvoja, kuten numeerisia ja symbolisia arvoja ja eri formaatteja varten on omat luokitusrakenteensa ja/tai osoittimet luokitusrakenteisiin.

HINNOITTELU, HINNOITTELUMALLI JA SEN KÄYTTÖ

5 Esimerkki 1: Puhelutietueella on 10 kenttää, joista kahta käytetään puhelussa käytettyjen palveluiden tunnistamiseen. Palveluiden hintaa laskettaessa käytetään puhelun kestoaa. Käytettyjä palveluita vastaava kokonaishinta kirjoitetaan Kokonaishinta-kenttään.

Palveluiden tunnistamisessa käytettävät kentät ovat:

10 ASUB - Soittajan numero, ja BSUB - Vastaanottajan numero

Muut kentät ovat:

DURAT - Puhelun kesto, ja PRICE - Kokonaishinta

Palveluiden tunnistusehdot ovat seuraavat:

15 Palvelu A – ASUB = 12345 AND (BSUB = 113 OR BSUB = 114)

Palvelu B – ASUB = 12345 AND BSUB = 112

Palvelu C – ASUB = 12345

Palveluilla on seuraavat hinnat:

Palvelu A – Puhelu maksaa 1,5 €/minuutti

20 Palvelu B – Puhelu maksaa 1,2 €/minuutti

Palvelu C – Puhelu maksaa 0,7 €/minuutti

Hinnoittelumalli koostuu palveluiden tunnistusehdoista ja hinnoista.

Kun tietueella olevien kenttien arvot ovat seuraavat:

ASUB - 12345, BSUB - 112, DURAT - 600 sekuntia, ja PRICE - tyhjä

Palvelun B tunnistusehdot vastaavat puhelutietueella olevien kenttien arvoja, jolloin hinnaksi tulee $600 * (1,2 / 60) = 12$, joka kirjoitetaan PRICE kenttään tietueelle ja tietue siirretään seuraavaan analyysiin.

5 Esimerkki 2: Toteutetaan hakualgoritmi ja tietorakenne.

Tietorakenteeseen tallennetaan:

Palvelun tunnus, Voimassaolon alkupäivämäärä, Voimassaolon loppupäivämäärä, ja Ehtolause, joka koostuu useista erillisistä ehdoista.

Ehtolauseen ehtojen välillä pätee seuraavat vaatimukset:

10 Eri kenttiin liittyvien ehtojen välillä on AND -operaattori, ja saman kentän ehtojen välillä on OR -operaattori.

Ehtolauseen ehdoissa tulee olla käytettävissä seuraavat vertailut:

15 Yhtä suuri kuin (=), Pienempi kuin (<), ja Suurempi kuin (>). Myös muut vertailut, kuten Suurempi ja yhtä suuri kuin (>=), Pienempi ja yhtä suuri kuin (<=), Eri suuri kuin (!=), Arvoväli ($a < X < b$) ja monimutkaisemmat vertailut, kuten säännöllinen lause ja laajennettu säännöllinen lause ((extended) regular expression) ovat mahdollisia.

Palvelun tunnus:

20 Palvelun tunnus sitoo palvelun ehtolauseen ja hinnoittelutiedot toisiinsa. Ehtolause koostuu useista ehdoista, joilla tunnistetaan mitä palvelua soitetussa puhelussa on käytetty. Hinnoittelutiedoissa kerrotaan millainen hinnoittelu tälle palvelulle tehdään. Tässä esimerkissä hinnoittelutietoja ei käsitellä.

Palvelun ehtolause:

25 Tietorakennetta alustettaessa ehtolauseet luetaan parametristotiedostosta, jossa ne ovat siten että rivillä on palvelun tunnus ja yksi ehto. Tällä tavoin ehtolause on jaettu useammalle riville.

Parametristotiedoston muoto:

| Pal.Tunnus | Voim. alkup | Voim. loppup | Kentä | Operandi | Vertailuarvo |
|------------|-------------|--------------|-------|----------|--------------|
|------------|-------------|--------------|-------|----------|--------------|

| | | | | | |
|----|------------|------------|------|---|-----|
| A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 123 |
| A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 124 |
| A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | BSUB | = | 222 |
| B1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 456 |

5 Tämä tarkoittaa että puhelussa on käytetty Palvelua A1, jos seuraava ehtolause on tosi: (ASUB = 123 OR ASUB = 124) AND BSUB = 222.

Koska palvelujen tunnistamisessa käytettävät ehtolauseet eivät ole toisensa poissulkevia, vaan palvelua vastaavia ehtolauseita voi olla useita, niin palvelun tunnistamisessa käytetään tarkkuusperiaatetta, joka on seuraava:

10 Ehtolauseen eli palvelun tarkkuus on ehtolauseessa esiintyvien eri nimisten kenttien lukumäärä. Haku aloitetaan suurimman tarkkuuden omaavasta palvelusta. Ehtolauseet on järjestetty tarkkuuden perusteella, suurimmasta pienimpään. Kun puhelutietueen kenttien arvoja vastaava ehtolause on löytynyt, haku lopetetaan ja hinnoittelu suoritetaan ehtolausetta vastaavan palvelun mukaan. Jos puhelutietueen kenttien arvoja vastaavaa ehtolausetta ei löydy, puhelutietue hylätään. Jos löytyy useita puhelutietueen kenttien arvoja vastaavia ehtolauseita, joilla on sama tarkkuus, niin valitsemme esimerkiksi aakkosnumeerisesti ensimmäisen palvelun ja hinnoittelu suoritetaan tämän palvelun mukaan. Tämä tarkkuusperiaate on käytössä tunnetussa tekniikassa ja saman kaltaista tarkkuusperiaatetta voidaan soveltaa myös keksinnön sovellusmuodoissa.

15

20

Esimerkki 3: Tietueen kuvaus

Tietue, tässä puhelutietue, muodostuu, kun puhelinkeskus kirjaa soitetusta puhelusta tiedot raakadatatiedostoon. Puhelutietueet noudetaan puhelinkeskuksesta ja muutetaan merkkijonoiksi. Hinnoittelua edeltävät analyysit lukevat ja muokkaavat tietueella olevia arvoja. Usein analyyseissä lisätään tietueelle hinnoittelun tarvitsemia tietoja.

Tietue jaetaan eri pituisiin kenttiin ja kenttä on joko merkkimuotoinen tai numeerinen. Tietueen päättää rivisiirto, jonka jälkeen alkaa seuraava tietue. Merkkimuotoisissa kentissä arvo on kentän vasemmassa reunassa ja arvon jälkeen on tyhjää seuraavan

kentän alkuun saakka. Numeerisissa kentissä arvo on kentän oikeassa reunassa ja arvon edessä on etunollat. Kentän nimeksi valitaan sisältöä kuvaava nimi.

Kuvion 1 mukainen tietuekuvaus:

5 Erilaisia tietuetyypejä on lukemattomia ja kuvion esimerkkiin on listattu niitä kenttiä, jotka yleensä esiintyvät tietueella. Yleisimpien kenttien nimet ovat vakiintuneet samankaltaisiksi eri keskustoimittajien tietuekuvausissa seuraavalla tavalla. Numerointi 101 - 116 on tämän julkaisun laatimistekninen. Kentissä 101 - 116 on oikeasti numeron sijasta alla esitetyn mukainen sisältö.

| | | | |
|-----|-------------------------------------|-----|------------------------------|
| 101 | Keskustunnus | 109 | Vastaanottajan puhelinnumero |
| 102 | Puhelun tunnus | 110 | Siirretty puhelinnumero |
| 103 | Puhelinkeskuskuksen keskustekniikka | 111 | Siirretyn datan määrä |
| 104 | Puhelun alkupäivämäärä ja aika | 112 | Soittajan maakoodi |
| 105 | Puhelun loppupäivämäärä ja aika | 113 | Operaattoritunnus |
| 106 | Puhelun kesto | 114 | Laskettu hinta |
| 107 | Vastaustieto | 115 | Laskettu kustannus |
| 108 | Soittajan puhelinnumero | 116 | Rivisiirto |

10

Kuvion 2 mukainen tunnettu linkitettyjen listojen käyttö:

15 Tunnetun toteutuksen tietorakenne perustuu kolmeen linkitettyyn listaan, joita selataan peräkkäishaku-tyyppisellä algoritmilla. Tässä ratkaisussa käydään linkitettyjä listoja läpi, kunnes löytyy sellainen palvelun tunnus, jonka ehdot täsmää tietueella olevien kenttien arvoihin.

20 Tietorakennetta, kuten keskusmuistirakennetta rakennettaessa palvelujen tunnistusehto on tallennettu linkitettyihin listoihin esimerkiksi, niin että palvelun tunnus tallennetaan "Palvelut"-listaan ja kentän nimi "Kentät"-listaan sekä vertailuoperaattori ja vertailuarvo "Ehdot"-listaan. Lisäksi jokaiseen kenttään on tallennettu tieto, mihin palveluun se kuuluu ja ehdossa mihin kenttään ehto kuuluu. Tällä tavalla palvelut,

kentät ja ehdot saadaan yhdistettyä toisiinsa. Tämän dokumentin alkuosassa on käytetty esitettyä hakualgoritmia.

JOITAKIN KEKSINNÖN MUKAISIA SOVELLUSMUOTOJA

5 Seuraavassa kuvatun kaltaista tietorakennetta oikean loogisen lauseen löytämiseksi suuresta joukosta on edullista käyttää, jotta saadaan vähennettyä merkkijonovertailuiden määrää tietueen luokittelemiseksi ja kohdentamiseksi.

10 Tehokkaassa loogisten lauseiden joukon ratkaisussa ei voida tutkia kaikkien vertailuehtojen ja loogisten lauseiden totuutta. Tästä seuraa, että tarvitaan tehokkaampia haku-/valintamenetelmiä kuin peräkkäishaku tai loogisen lauseen jäsentäminen. Tehokkaampia hakumenetelmiä ovat mm. hajautustauluihin ja puihin perustuivat haut sekä binäärihaku järjestetystä vektorista tai taulukosta. Näistä on valittu tarkemmin esitetväksi toteutusmuodoksi binäärihaku järjestetystä vektorista, koska se on yksinkertaisin toteuttaa. Esimerkiksi C-ohjelmointikielessä on valmiita funktioita vektorin järjestämiseen, qsort() ja siitä hakemiseen, bsearch() eivätkä muut menetelmät, kuten puut tai hajautus tuo kovin paljon enempää tehokkuutta. Todennäköisesti hajautus olisi käytännön tilanteessa jonkin verran tehokkaampi kuin esitetty ratkaisu.

15 Luokittelurakenteena voidaan käyttää ainakin yhtä kenttäkohtaisesti jäsennettyä luokitusrakennetta. Näinkin monimutkainen tietorakenne on syytä tehdä, jotta looginen lause saataisiin evaluoitua tehokkaampia hakumenetelmiä käyttäen. Jatkossa on tarkemmin esitetty toteutus, jossa käytetään binäärihakuvektoreita, mutta menetelmä on mahdollista suorittaa myös muilla perushaku-tietorakennemenetelmissä.

20 Sekä tunnetuissa että keksinnön mukaisissa menetelmissä suoritetaan seuraavat vaiheet:

25 Vastaanotetaan tietueita, joiden kentät sisältävät arvoja. Tietue on edullisesti tietoliikenneverkon tapahtumankuvaustietue. Kentät ovat esimerkiksi tietueen kenttiä, jotka kuvastavat yhteyden kestoja ja yhteydellä siirrettyä datamääräitä. Arvot ovat esimerkiksi kestoja ja datamääitä kuvastavia lukuarvoja.

Luetaan ainakin yhdestä vastaanotetusta tietueesta ainakin yhden määrityn kentän sisältämä arvo, jolloin luetaan esimerkiksi tietoliikenneverkon tapahtumakuvaustietueelta ainakin yhteyden keston tai siirretyn datamääärän arvo.

5 Kohdennetaan tietueita luokittelurakenteen perusteella luokkiin, esimerkiksi kohdennetaan tietoliikenneverkon tapahtumakuvaustietueita hintaluokkiin hinnoittelun suorittamista varten.

Keksinnön mukaisille menetelmille tunnusomaista tunnettuun tekniikkaan verrattuna ovat mm. seuraavat seikat:

10 Tunnistetaan ainakin yksi luettu kenttä, ja valitaan kutakin tunnistettua kenttää vastaava luokittelurakenteen kenttäkohtaisesti järjestetty luokitusrakenne. Tämä poikkeaa tunnetusta, siten että tunnetussa tekniikassa luokitusrakenne on järjestetty luokkakohtaisesti, jolloin vastaanotetun tietueen luokan määrittäviä kenttiä kokonaisuutena vertaillaan peräkkäishaulla vuorotellen kuhunkin luokkaan. Keksinnön mukaisissa ratkaisuissa luokitusrakenne on järjestetty kenttäkohtaisesti, jolloin kutakin 15 vastaanotetun tietueen luokan määrittävää kenttää vastaa oma järjestetty luokitusrakenteensa, josta on nopea suorittaa hakuja kentän arvon perusteella.

Haetaan kustakin valitusta luokitusrakenteesta kentän sisältämän arvon mukainen vertailuarvo. Tällöin yksi luokitusrakenne on esimerkiksi yhteyden keston mukainen ja toinen luokitusrakenne esimerkiksi yhteydellä siirretyn datamääärän mukainen.

20 Tunnetussa tekniikassa sen sijaan yksittäinen vertailu tapahtuu tiettyyn vertailuarvoon ja vastauksena saadaan, joko että arvo on vertailuarvon mukainen tai että se ei ole. Nyt rakenteesta saadaan suoraan järjestelmällisesti ja vähin vertailuin haettua arvon mukainen vertailuarvo.

25 Luetaan kustakin valitusta luokitusrakenteesta vertailuarvoa vastaava ainakin yksi luokittelurakenteen ehtojen mukainen luokka, jolloin saadaan esimerkiksi erillisistä luokitusrakenteista luokka tai joukko luokkia, jotka sopivat yhteyden kestoon, ja luokka tai joukko luokkia, jotka sopivat yhteydellä siirrettyyn datamäärään.

Kohdennetaan tietue kenttäkohtaisesti järjestetystä luokitusrakenteesta luettuun luokkaan. Valitaan kenttäkohtaisesti jäseniin tyjen rakenteista saaduista luokista luokka, johon tietue kohdennetaan, ainakin jos luokkia on saatu enemmän kuin yksi.

5 **Kuvion 3 mukainen palvelujoukkoratkaisun periaate joukko-operaatioina:**

Ratkaisun joukkomalli perustuu palvelun tunnus joukkojen väliin operaatioihin. Joukot muodostetaan kentän arvojen perusteella siten, että jokaista kenttää kohden muodostuu joukko palvelun tunnuksia. Kenttäkohtaisissa joukoissa ovat ne palvelun tunnukset, joiden palvelun ehtolauseessa käytetyn kentän ehto on tosi. Valitsemme sen palvelun tunnuksen, joka esiintyy kaikissa joukoissa, eli sen ehtolause on kokonaisuudessaan tosi.

Malli toteuttaa tarkkuusperiaatteessa määritellyn OR operaation kentän joukkojen välisellä yhdisteellä ja AND operaation kenttäkohtaisten joukkojen välisellä leikkauksella. Yhdiste ja leikkaus on kuvattu pseudokoodissa validijoukko taulukon avulla.

Palveluita vastaavat ehtolauseet ovat seuraavat:

PalveluEhtolause

A – Durat > 30

B – Durat > 60 OR Durat = 222

20 C – Durat > 60 AND Volume > 165

D – Durat > 90

E – Durat > 300 OR Durat = 222

F – Durat = 111 AND Volume < 20

G – Durat = 111 AND Volume > 195

25 H – Durat = 333 AND Volume < 80

I – Volume > 95

J – Volume < 70

Esimerkiksi arvoilla DURAT = 222 ja VOLUME = 170, saadaan rakenteesta palvelujoukot seuravasti:

- DURAT kentän Operanditaulukosta DURAT.> saadaan "222 > vertailuarvo" ehdolla palvelujoukko: {A B C D}, joka laitetaan joukko.DURAT joukkoon
- DURAT kentän Operanditaulukosta DURAT.< saadaan "222 < vertailuarvo" ehdolla palvelujoukko: {}, joka lisätään joukko.DURAT joukkoon Yhdiste operaatiolla
- DURAT kentän Operanditaulukosta DURAT.= saadaan "222 = vertailuarvo" ehdolla palvelujoukko: {B E}, joka lisätään joukko.DURAT joukkoon Yhdiste operaatiolla

10

joukko.DURAT sisältää kentän DURAT arvoa vastaavat palvelut: {A B C D E}

- VOLUME kentän Operanditaulukosta VOLUME.> saadaan "170 > vertailuarvo" ehdolla palvelujoukko: {C I}, joka laitetaan joukko.VOLUME joukkoon
- VOLUME kentän Operanditaulukosta VOLUME.< saadaan "170 < vertailuarvo" ehdolla palvelujoukko: {}, joka lisätään joukko.VOLUME joukkoon Yhdiste operaatiolla
- VOLUME kentän Operanditaulukosta VOLUME.= saadaan "170 = vertailuarvo" ehdolla palvelujoukko: {}, joka lisätään joukko.VOLUME joukkoon Yhdiste operaatiolla

20

joukko.VOLUME sisältää kentän VOLUME arvoa vastaavat palvelut: {C I}

Lopuksi otetaan eri kenttien joukkojen välinen Leikkaus operaatio, jolloin saadaan kaikkia kenttiä vastaava palvelu {A B C D E} AND {C I} = {C}, joka on validi palvelu.

Kuvion 4 mukainen validijoukkotaulukon alustus:

Seuraavanlaisen tietorakenteen käyttö on edullista:

Tietorakennetta alustettaessa luetaan ehtolauseet parametristotiedostosta, jossa ne ovat siten, että rivillä on palvelun tunnus ja yksi ehto. Tällä tavoin ehtolause on jaettu useammalle riville.

Parametristotiedoston muoto:

| Pal.Tunnus | Voim. alkup | Voim. loppup | Kenttä | Operandi | Vertailuarvo | |
|------------|-------------|--------------|------------|----------|--------------|-----|
| A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 123 | |
| A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 124 | |
| 5 | A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | BSUB | = | 222 |
| | B1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 456 |

Tietorakenteen alustus jaetaan Validijoukko-taulukon alustukseen ja Kentät-taulukon alustukseen.

Parametristotiedostosta luetaan Palvelun tunnus ja lasketaan kuinka montaa eri kenttää ehtolauseessa on käytetty ja lukumäärä tallennetaan Tarkkuus sarakkeeseen. Validijoukko taulukossa on kolme saraketta:

Palvelun tunnus; Frekvenssi, joka kertoo kuinka monta palvelun ehtolauseen ehtoa on tämän tietueen kentillä on toisia; ja Tarkkuus, joka kertoo kuinka montaa eri puhelutietueen kenttää on käytetty palvelun ehtolauseessa (AND ehtojen määrä +1 ehtolauseessa).

Seuraavassa on esitetty kuvion 4 mukaisen menetelmän vaiheet. Vaiheet 401 – 404 suoritetaan palvelun asettamiseksi validijoukkotaulukkoon ja tarkkuuden säättämiseksi tarkkuusperiaatteen mukaisesti.

- 20 401) Luetaan parametristotiedostosta ensimmäinen rivi.
- 402) Luetaan riviltä kenttä Palvelun tunnus "A1" ja Kenttä "ASUB".
- 403) Etsitään Validijoukko taulukosta palvelun tunnus - Tunnusta ei löydy, joten lisätään se taulukkoon omaan Palvelun tunnus sarakkeeseen.
- 25 404) Kasvatetaan Tarkkuus sarakkeessa olevaa arvoa yhdellä.

Vaiheet 405 – 410 suoritetaan ehtolauseeseen sopivien palvelutietojen tarkkuustiedon säättämiseksi parametristotiedoston.

- 30 405) Luetaan parametristotiedostosta seuraava rivi.

406) Luetaan riviltä kenttä Palvelun tunnus "A1" ja Kenttä "ASUB" - Koska sekä Palvelun tunnus että kenttä ovat samoja, siirrytään seuraavalle riville.

407) Luetaan parametristotiedostosta seuraava rivi.

408) Luetaan riviltä kenttä Palvelun tunnus "A1" ja Kenttä "BSUB".

5 409) Etsitään Validijoukko taulukosta palvelun tunnus - Tunnus löytyi, joten kasvatetaan "Tarkkuus" -sarakkeessa olevaa arvoa yhdellä.

410) Luetaan parametristotiedostosta seuraava rivi ja aloitetaan jatketaan kohdasta 402.

10 **Kuvion 5 mukainen Kentät-taulukon luonti parametristotiedoston tietojen perusteella:**

Taulukon alkioiksi asetetaan kentien nimet ja jokaista kenttää kohden luodaan kolme operandikohtaista taulukkoa, jotka ovat suurempikuin, pienempikuin ja yhtäsuurikuin taulukot. Tällä tavoin muodostuu jokaiselle kentälle oma puumainen rakenne.

15 Palveluiden ehdot tallennetaan keskusmuistikantaan seuraavasti. Tallennetaan kentän operandikohtaiseen taulukkoon vertailuarvo ja palvelun tunnus. Jos vertailuarvo on jo olemassa, lisätään palvelun tunnus pilkulla erotettuna taulukkoon. Jos palvelun tunnus on jo rivillä, niin lisäystä ei tehdä.

Algoritmi

20 Palvelut on numeroitu siten, että palvelun tunniste on rivinumero validijoukko taulukossa. Tällä menettelyllä voimme osoittaa suoraan halutun palvelun riviin validijoukko taulukossa.

25 Algoritmi saa syötteenä puhelutietueen kentän arvon ja kentän operanditaulukot. Palvelun tunnistamisessa haetaan kentän operanditaulukoista kentän arvoa vastaavien palvelujen tunnisteet. Saadut tunnisteet yhdistetään siten, että tunnisteiden monikerrat poistetaan ja tuloksena on kentän ehtoja vastaava kenttäkohtainen taulukko.

Kenttäkohtaiset taulukot käydään läpi ja kasvatetaan validijoukko taulukon palvelun tunnus rivin frekvenssiä yhdellä. Valitsemme sen palvelun validiksi, jonka tarkkuus on suurin ja frekvenssi on sama kuin tarkkuus, eli palvelun ehtolause on tosi.

Kuvion 5 mukaisessa menetelmässä suoritetaan seuraavia vaiheita. Vaiheet 501 – 508 suoritetaan kenttäkohtaisen puumaisen luokitusrakenteen rakentamiseksi määrätylle kentälle.

- 501) Luodaan taulukko KENTÄT
- 502) Luetaan parametristotiedostosta ensimmäinen rivi
- 503) Luetaan riviltä kenttä "ASUB" ja tunnistetaan se merkki tyypiseksi
- 504) Luodaan KENTÄT taulukkoon alkio ASUB joka asetetaan Merkki tyypiseksi
- 505) Luodaan tyhjä operanditaulukko "ASUB.=" joka liitetään KENTÄT taulukon alkioon ASUB
- 10 506) Luetaan riviltä operandi "="
- 507) Luetaan riviltä vertailuarvo "123" ja Palvelun tunnus "A1".
- 508) Etsitään operanditaulukosta "ASUB.=" vertailuarvo sarakkeesta arvoa 123 – Arvoa ei löydy, joten lisätään operanditaulukkoon "ASUB.=" uusi rivi.
- 15 Vaiheet 509 – 510 suoritetaan kenttäkohtaisen puumaisen luokitusrakenteen sisällön täyttämiseksi.
- 509) Vertailuarvo sarakkeeseen asetetaan arvo "123" ja Palvelun tunnus sarakkeeseen "A1"
- 20 510) Luetaan parametristotiedostosta seuraava rivi ja jatketaan kohdasta 503.

Kuvion 6 mukainen palvelun tunnistus ja kenttäkohtaisten palvelutaulukoiden muodostuminen.

- 25 Seuraavassa on kuvattu miten tietueen kenttien arvojen perusteella muodostetaan kenttäkohtaiset palvelujoukot.

Kuvion 6 mukaisessa menetelmässä suoritetaan seuraavia vaiheita:

Vaiheet 601 – 610 tehdään ensimmäisen arvon tunnistamiseksi.

- 601) Luetaan ensimmäinen tietue.
- 602) Haetaan KENTÄT taulukosta ensimmäisen alkion nimi ASUB.

603) Luetaan tietueelta kentän ASUB sisältö "123".

604) Haetaan Operandtaulukosta "ASUB.>" kaikki rivit joilla vertailuarvo sarakkeessa on arvoa "123" pienempi arvo. – Yhtään riviä ei löydy.

605) Haetaan Operandtaulukosta "ASUB.<" kaikki rivit joilla vertailuarvo sarakkeessa on arvoa "123" suurempi arvo. – Yhtään riviä ei löydy.

5 606) Haetaan Operandtaulukosta "ASUB.=" kaikki rivit joilla vertailuarvo sarakkeessa on arvo "123".

607) Yksi rivi löytyy.

608) Luetaan Operandtaulukon "ASUB.=" riviltä Palvelun tunnus A1.

10 609) Lisätään Palvelun tunnus A1 Joukko.ASUB taulukkoon.

610) Poistetaan Joukko.ASUB taulukosta palvelujen tunnusten monikerrat, jos niitä on.

Vaiheet 611 – 619 tehdään toisen arvon tunnistamiseksi.

611) Haetaan KENTÄT taulukosta seuraavan alkion nimi BSUB.

15 612) Luetaan tietueelta kentän BSUB sisältö "222".

613) Haetaan Operandtaulukosta "BSUB.>" kaikki rivit joilla vertailuarvo sarakkeessa on arvoa "222" pienempi arvo. - Yhtään riviä ei löydy.

614) Haetaan Operandtaulukosta "BSUB.<" kaikki rivit joilla vertailuarvo sarakkeessa on arvoa "222" suurempi arvo. - Yhtään riviä ei löydy.

20 615) Haetaan Operandtaulukosta "BSUB.=" kaikki rivit joilla vertailuarvo sarakkeessa on arvo "222".

616) Yksi rivi löytyy.

617) Luetaan Operandtaulukon "BSUB.=" riviltä Palvelun tunnus A1.

618) Lisätään Palvelun tunnus A1 Joukko.BSUB taulukkoon.

25 619) Poistetaan Joukko.BSUB taulukosta palvelujen tunnusten monikerrat, jos niitä on.

Vaihe 620 suoritetaan kenttäkohtaisten palvelujoukkojen muodostamiseksi.

620) Luetaan tietueelta seuraavan kentän arvo jne; kunnes kaikkien käsiteltävien kenttien arvot on käsitelty.

30

Kuvion 7 mukainen palvelun tunnistus, jossa käytetyn palvelun tunnus tunnistetaan validijoukkotaulukosta.

Kuvion 7 mukaisessa menetelmässä suoritetaan seuraavia vaiheita:

Vaiheet 701 – 706 suoritetaan käytetyn palvelun tunnistamiseksi ensimmäisestä joukosta ASUB ja validijoukon frekvenssin päivittämiseksi.

5

- 701) Luetaan Joukko.ASUB Palvelun ensimmäinen palvelun tunnus "A1".
- 702) Haetaan Validijoukko taulukosta Palvelun tunnusta vastaava rivi
- 703) Kasvatetaan Validijoukko taulukon Frekvenssiä yhdellä
- 704) Asetetaan Suurinfrekvenssi arvoon 1
- 10 705) Asetetaan Validipalvelu arvoon "A1"
- 706) Luetaan Joukko.ASUB Palvelun seuraava palvelun tunnus - ei löydy.

Vaiheet 707 – 711 suoritetaan käytetyn palvelun tunnistamiseksi toisesta joukosta BSUB ja validijoukon frekvenssin päivittämiseksi.

15

- 707) Luetaan Joukko.BSUB Palvelun ensimmäinen palvelun tunnus.
- 708) Haetaan Validijoukko taulukosta Palvelun tunnusta vastaava rivi.
- 709) Kasvatetaan Validijoukko taulukon Frekvenssiä yhdellä.
- 710) Asetetaan Suurinfrekvenssi arvoon 2.

20

Vaiheet 711 – 713 suoritetaan palvelun validiuden tunnistamiseksi.

- 711) Asetetaan Validipalvelu arvoon "A1"
- 712) Luetaan Joukko.BSUB Palvelun seuraava palvelun tunnus - ei löydy.
- 25 713) Tarkastetaan onko Validipalvelun A1 Tarkkuus ja frekvenssi yhtä suuria - on, joten validi palvelu on A1.

Seuraavassa on esitetty erään suositeltavan keksinnön mukaisen menetelmän pseudokoodi:

- 30 /* KESKUSMUIISTIKANNAN LUONTI: LUETAAN TIEDOSTOSTA TIETUEEN */
/* KENTTÄKUVAUS JA LUODAAN JOKAISELLE KENTÄLLE ERI OPERANDEJA */
/* VASTAAVAT TAULUKOT, JOSSA ON EHDON VERTAILUARVO JA PALVELUN */
/* TUNNUS, JOHON EHTO KUULUU */
- 35 /* EHDOSA ASUB > 120 ON LAUSEEN TEKIJÄT SEURAAVAT: */

```

/* ASUB - KENTTÄ */          */
/* > - OPERANDI */          */
/* 120 - VERTAILUARVO */      */
/* */                         */
/* */                         */
5    LUO TAULUKKO KENTAT

WHILE (LUE SEURAAVA KENTTÄ B) {

10   /* SARAKE TYYPPI ON NUMERINEN TAI MERKKIKENTTÄ */ */
    TALLENNAA KENTÄN B NIMI JA TYYPPI TAULUKKOON KENTAT

    /* LUETAAN PALVELUJEN EHDOT JA TALLENNETAAN NE RYHMIIN */

15   WHILE (LUE SEURAAVAN PALVELUN X EHTO) {
    IF (EHDOSSA KÄYTETTY KENTTÄÄ B) {

        /* LUODAAN RYHMÄT */

20     CASE (EHDON OPERANDI) {
        ">": {
            LUO TAULUKKO "B.>"
            ETSI VERTAILUARVOA VASTAAVA ARVO TAULUKOSTA "B.>"
            IF (EI LÖYTYNYT) {
                LISÄÄ VERTAILUARVO JA PALVELUN TUNNUS OMIIN SARAKKEISIIN "B.>" -
                TAULUKKOON
            } ELSE {
                LISÄÄ PALVELUN TUNNUS "B.>" -TAULUKKOON VERTAILUARVOA VASTAAVALLE
                RIVILLE PALVELUN TUNNUS SARAKKEESEEN VIIMEISEKSI
            }
        }
        "<": {
            LUO TAULUKKO "B.<"
            ETSI VERTAILUARVOA VASTAAVA ARVO TAULUKOSTA "B.<"
            IF (EI LÖYTYNYT) {
                LISÄÄ VERTAILUARVO JA PALVELUN TUNNUS OMIIN SARAKKEISIIN "B.<" -
                TAULUKKOON
            } ELSE {
                LISÄÄ PALVELUN TUNNUS "B.<" -TAULUKKOON VERTAILUARVOA VASTAAVALLE
                RIVILLE PALVELUN TUNNUS SARAKKEESEEN VIIMEISEKSI
            }
        }
        "=": {
            LUO TAULUKKO "B.="
            ETSI VERTAILUARVOA VASTAAVA ARVO TAULUKOSTA "B.="
            IF (EI LÖYTYNYT) {
                LISÄÄ VERTAILUARVO JA PALVELUN TUNNUS OMIIN SARAKKEISIIN "B.=" -
                TAULUKKOON
            } ELSE {
                LISÄÄ PALVELUN TUNNUS "B.=" -TAULUKKOON VERTAILUARVOA VASTAAVALLE
                RIVILLE PALVELUN TUNNUS SARAKKEESEEN VIIMEISEKSI
            }
        }
    }
55    JÄRJESTÄ TAULUKKO "B.>" VERTAILUARVON PERUSTEELLA
    JÄRJESTÄ TAULUKKO "B.<" VERTAILUARVON PERUSTEELLA
    JÄRJESTÄ TAULUKKO "B.=" VERTAILUARVON PERUSTEELLA
}

```

```

/* KESKUSMUISTIKANNAN LUONTI JÄTKUU */
/* LUODAAN TAULUKKO VALIDIJOUKKO, JOSSA ON SARAKKEET, PALVELUN TUNNUS */
/* */
5  /* FREKVENSSI JA TARKKUUS. TAULUKKOON ALUSTETAAN KAIKKIEN PALVELUJEN
/* */
/* TARKKUUDET, ELI KUINKA MONTAA ERI KENTTÄÄ EHTOLAUSEESSA ON KÄYTETTY
/* */

10 /* PALVELUT LUETAAN TIEDOSTOSTA JONKA MUOTO ON */
/* KUVATTU KAPPALLEESSA 5.1.3 TIETORAKENNE */
INDEX=0
WHILE ( LUE SEURAAVA PALVELUN TUNNUŠ X) {

15 LUE KUINKA MONTA ERI KENTTÄÄ ON KÄYTETTY PALVELUN X EHTOLAUSEESSA
/* TALLENNETAAN TARKKUUS */
SIJOITA LUKUMÄÄRÄ TAULUKKOON VALIDIJOUKKO RIVILLE INDEX SARAKKEESEEN
TARKKUUS
20 INDEX = INDEX + 1
}

25 /* PUHELUTIETUEEN PALVELUJEN TUNNISTUS */
/* FUNKTIO HAE_PALVELU() */
WHILE (LUE SEURAAVA KENTÄ B JA SEN TYYPPI KENTÄT TAULUKOSTA) {

30 LUE KENTÄN B ARVO
/* TAULUKKO JOHON KENTÄN B ARVOA VASTAAVAT PALVELUN TUNNUKSET
TALLENNETAAN */
LUO KENTTÄKOHTAINEN TAULUKKO JOUKKO."B"
35 /* TAULUKOSTA ELI RYHMÄSTÄ "B.>" HAETAAN JOUKKO ESIM. BINÄÄRIHAULLA
*/
HAE TAULUKOSTA "B.>" KENTÄN B ARVOA SEURAAVAKSI SUUREMPI RIVI C.
40 IF (LÖYTYI) {
KOPIOI TAULUKOSTA "B.>" RIVILTÄ C ETEENPÄIN KAIKKI PALVELUN TUNNUKSET
TAULUKKOON PALVELUJOUKKO
JOUKKO."B" = PALVELUJOUKKO
}
45 /* TAULUKOSTA ELI RYHMÄSTÄ "B.<<" HAETAAN JOUKKO ESIM. BINÄÄRIHAULLA */
HAE TAULUKOSTA "B.<<" KENTÄN B ARVOA SEURAAVAKSI PIENEMPI RIVI C
50 IF (LÖYTYI) {
KOPIOI TAULUKON "B.<<" ALUSTA RIVILLE C KAIKKI PALVELUN TUNNUKSET
TAULUKKOON PALVELUJOUKKO
JOUKKO."B" = JOUKKO."B" OR PALVELUJOUKKO
}
55 /* TAULUKOSTA ELI RYHMÄSTÄ "B.==" HAETAAN JOUKKO ESIM. BINÄÄRIHAULLA */
HAE TAULUKOSTA "B.==" KENTÄN B ARVOA VASTAAVA RIVI C
IF (LÖYTYI) {

```

```

KOPIOI TAULUKON "B.=" RIVIN C KAIKKI PALVELUN TUNNUKSET TAULUKKOON
PALVELUJOUKKO
JOUKKO."B" = JOUKKO."B" OR PALVELUJOUKKO
}
5  POISTA TAULUKOSTA JOUKKO."B" RIVIT JOILLA ON SAMA PALVELUN TUNNUS

/* MUISTUTUS TOTEUTUSTA VARTEN */
/* TOTEUTUKSESSA VOI LAITTAÄ WHILE ( LUE TAULUKON JOUKKO."B"
KATEGOR... KOHDAN TÄHÄN */
10 }
}

/* NYT KENTTÄKOHTAISET JOUKKO."B" PALVELUN TUNNUS JOUKOT ON
MUODOSTETTU. */
15 /* SUORITETAAN KENTTÄKOHTAISTEN TAULUKOIDEN VÄLINEN AND (JOUKKO-
OPERAATIO */
/* LEIKKAUS) JOSTA SAADAAN TULOKSEksi PALVELUN TUNNUS JOKA ON KAIKISSA
*/
20 /* KENTTÄKOHTAISISSA JOUKOISSA, JOS SELLAISTA EI LÖYDY VALITAAN SE
JOKA */
/* ON USEIMMASSA KENTTÄKOHTAISESSA JOUKOSSA
*/

/* AND OPERAATIO TOTEUTETAAN SITEN ETTÄ KERÄÄMME
*/
25 /* KENTTÄKOHTAISISTA PALVELUN TUNNUS JOUKOISTA ERI TUNNUSTEN
*/
/* ESIINTYMISMÄÄRÄT ELI FREKVENSSIT VALIDIJOUKKO TAULUKKOON.
*/
30 /* VALIDIKSI VALITSEMME SEN PALVELUN, JONKA FREKVENSSI ON SUURIN JA
SAMA */
/* KUIN PALVELUN TARKKUUS
*/
35 /* TAULUKON VALIDIJOUKKO SARAKKEET OVAT PALVELUN TUNNUS, FREKVENSSI JA
*/
/* TARKKUUS. TARKKUUS ON EHTOLAUSEESSA ESIINTYVIEN ERI KENTTIEN
LUKUMÄÄRÄ */
TYHJENNÄ TAULUKON VALIDIJOUKKO SARAKE FREKVENSSI
40 SUURINFREKVENSSI = 0
VALIDIPALVELU = NULL
WHILE ( LUE SEURAAVAN KENTÄN B TAULUKKO."B" ) {
WHILE ( LUE TAULUKON JOUKKO."B" PALVELUN TUNNUS C ) {
45 KASVATA VALIDIJOUKKO TAULUKON RIVIN PALVELUN TUNNUS C FREKVENSSIÄ D
YHDELLÄ
IF ( PALVELUN TUNNUKSEN C FREKVENSSI D > SUURINFREKVENSSI ) {
50 SUURINFREKVENSSI = PALVELUN TUNNUKSEN C FREKVENSSI D
VALIDIPALVELU = PALVELUN TUNNUS C
}
}
}
55 /* KENTTÄKOHTAISET TAULUKOT JOUKKO."B" ON JÄRJESTETTY PALVELUN
*/
/* TUNNUKSEN C PERUSTEELLA AAKKOSONUMEERISESTI, JOS VALIDEJA
PALVELUITA */

```

```

/* ON USEAMPIA, NIIN VALITAAN AAKKOSNUMEERISESTI ENSIMMÄINEN VALIDI
 */
/* PALVELUN TUNNUS */

5  /* TARKASTETAAN ONKO SAADUN PALVELUN FREKVENSSI YHTÄSUURI KUIN */
/* PALVELUN EHTOLAUSEEN TARKKUUS, JOS EI OLE, NIIN ETSITÄÄN */
/* VALIDIJOUKKO TAULUKOSTA PALVELU JOLLA ON SURIN FREKVENSSI */
/* JA FREKVENSSI ON SAMA KUIN PALVELUN TARKKUUS */

10 IF ( VALIDIJOUKKO TAULUKON RIVIN VALIDIPALVELU FREKVENSSI <
      RIVIN VALIDIPALVELU TARKKUUS ) {

      VALIDIPALVELU = NULL

15 /* PALVELUT ON TAULUKOSSA TARKKUUSJÄRJESTYKSESSÄ JA SAMALLA */
/* TARKKUUDELLA OLEVAT AAKKOSNUMEERISESSA JÄRJESTYKSESSÄ -> */
/* HAETAAN SEURAAVA PALVELU JOLLA TARKKUUS JA FREKVENSSI */
/* OVAT SAMOJA */

20 WHILE (HAE VALIDIJOUKKO TAULUKON SEURAAVA RIVI X) {
      IF ( VALIDIJOUKKO TAULUKON RIVIN X FREKVENSSI == RIVIN X TARKKUUS ) {

      VALIDIPALVELU = VALIDIJOUKKO TAULUKON RIVIN X PALVELUN TUNNUS
      BREAK
25      }
      }
      }

/* PALAUTETAAN PUHELUTIETUEEN KENTTIEN ARVOJA VASTAAVA PALVELU */

30 RETURN VALIDIPALVELU

```

Vuokaavio 8 Tietorakenteen "Kentät"-taulukon alustus

Vuokaavion selitykset:

35 Y = Kentän nimi (Esim. ASUB, BSUB)
 X = Palvelun tunnus (Esim. A1, B1)

Menetelmässä suoritetaan seuraavia vaiheita. Vaiheet 801 - 806 suoritetaan palvelun alustamiseksi.

40 801) Luodaan taulukko "Kentät".
 802) Luetaan seuraava kenttä. Jos kenttä on kelvollinen siirrytään kohtaan 803. Jos kenttä on kelvoton, siirrytään kuvioon 9 validijoukkotaulun alustukseen.
 803) Tallennetaan kentän nimi ja tyyppi taulukkoon "Kentät".
 804) Luetaan seuraavan palvelun X ehto.

805) Tarkistetaan, onko ehdossa käytetty kenttää Y jos on siirrytään kohtaan 806, jos ei niin siirrytään kohtaan 804.

806) Ehdon operandi valikko, josta siirrytään operandin >, <, tai = mukaiseen kohtaan 807, 811, tai 815.

5

Vaiheet 807 – 810 suoritetaan suurempikuin ehdon käsittelemiseksi.

807) Luodaan taulukko "Y.>"

808) Etsitään vertailuarvoa vastaava arvo taulukosta "Y.>" esimerkiksi binäärihaulla. "Y.>". Kommentti "esimerkiksi binäärihaulla" on myös pseudokoodissa. Jotta binäärihakua voidaan käyttää, niin sen johdosta myös täytyy muodostaa keksinnön mukainen tietorakenne. Haku voisi olla myös esim. hash-haku, mutta silloin tietorakenne olisi erilainen. Tosin haku olisi silloinkin erittäin tehokas. Eli tämä sama keksinnön perusoivallus voitaisiin implementoida myös toisenlaisella tietorakenteella ja hakualgoritmilla.

15 809) Lisätään vertailuarvo ja palvelun tunnus "Y.>" taulukkoon

810) Lisätään palvelun tunnus taulukkoon "Y.>" vertailuarvoa vastaavalle riville viimeiseksi.

Vaiheet 811 – 814 suoritetaan pienempikuin ehdon käsittelemiseksi.

20 811) Luodaan taulukko "Y.<"

812) Etsitään vertailuarvoa vastaava arvo taulukosta esim. binäärihaulla "Y.<".

813) Lisätään vertailuarvo ja palvelun tunnus "Y.<" taulukkoon.

814) Lisätään palvelun tunnus taulukkoon "Y.<" vertailuarvoa vastaavalle riville viimeiseksi.

25

Vaiheet 815 – 818 käsitellään yhtäsuuriksiin ehdon käsittelemiseksi.

815) Luodaan taulukko "Y.="

816) Etsitään vertailuarvoa vastaava arvo taulukosta esim. binäärihaulla "Y.="

817) Lisätään vertailuarvo ja palvelun tunnus "Y.=" taulukkoon

30 818) Lisätään palvelun tunnus taulukkoon "Y.=" vertailuarvoa vastaavalle riville viimeiseksi

Vaiheet 819 – 821 suoritetaan taulukon käsittelemiseksi.

- 819) Järjestetään taulukko "Y.>" vertailuarvon perusteella
- 820) Järjestetään taulukko "Y.<" vertailuarvon perusteella
- 821) Järjestetään taulukko "Y.=" vertailuarvon perusteella

5

Vuokaavio 9 Tietorakenteen validijoukkotaulukon alustus

Menetelmässä suoritetaan seuraavia vaiheita. Vaiheet 901 - 905 suoritetaan suoritetun ehdon tarkkuuden määrittämiseksi:

- 10 901) Siirrytään parametristo-tiedoston alkuun
- 902) Luetaan seuraavan palvelun tunnus X. Jos seuraava palvelu löytyy, siirrytään kohtaan 903, jos seuraavaa palvelua ei löydy, lopetetaan.
- 903) Lasketaan kuinka montaa eri kenttää on käytetty palvelun X ehtolauseessa
- 904) Sijoitetaan lukumäärä Validijoukko taulukkoon riville INDEX sarakkeeseen
- 15 "Tarkkuus".
- 905) Kasvatetaan INDEX:in arvoa yhdellä.

Kuvioiden 10 - 11 mukainen palvelun tunnistus

Vuokaaviossa 10 on käytetty seuraavia symboleita

- 20 Y = Kentän nimi (Esim. ASUB, BSUB)
- X = Palvelun tunnus (Esim. A1, B1)

Menetelmässä suoritetaan seuraavia vaiheita. Vaiheet 1001 - 1003 suoritetaan vastaanotetun tietueen kentän Y arvon mukaisen kohdan löytämiseksi taulukosta.

- 25 1001) Vastaanotetaan ainakin yksi tietue, jonka kentät sisältävät arvoja. Luetaan seuraava kenttä Y ja sen typpi kentät taulukosta, joka on luokittelurakenne ja valitaan kenttää Y vastaava kenttäkohtaisesti järjestetty luokitusrakenne. Jos seuraavaa kenttä löytyy siirrytään kohtaan 1002. Jos seuraavaa kenttää ei löydy, siirrytään kuvioon 11.
- 30 1002) Luetaan tietueelta kentän Y arvo.

1003) Luodaan kentäkohtainen taulukkojoukko."Y"

Vaiheet 1004 – 1008 suoritetaan vastaanotetun tietueen arvoa seuraavaksi suuremman vertailuarvon mukaisten palvelun tunnusten hakemiseksi.

5 1004) Haetaan taulukosta esim. binäärihaulla "Y.>" kentän Y arvoa seuraavaksi suurempi rivi. Jos rivi löytyy, siirrytään vaiheeseen 1005. Jos riviä ei löydy siirrytään vaiheeseen 1008.

1005) Luodaan tyhjä palvelujoukkotaulukko.

10 1006) Kopioidaan taulukosta "Y.>" haetulta riviltä eteenpäin kaikki palvelun tunnukset taulukkoon palvelujoukko.

1007) Tallennetaan palvelujoukkotaulukosta kaikki palvelun tunnukset Joukko."Y" taulukkoon, joita voi löytyä nolla tai useampia.

1008) Haetaan taulukosta esim. binäärihaulla "Y.<" kentän Y arvoa seuraavaksi pienempi rivi. Jos rivi löytyy, siirrytään vaiheeseen 1009. Jos riviä ei löydy siirrytään 15 vaiheeseen 1012.

Vaiheet 1009 – 1012 suoritetaan vastaanotetun tietueen arvoa seuraavaksi pienemmän vertailuarvon mukaisten palvelun tunnusten hakemiseksi.

1009) Luodaan tyhjä palvelujoukkotaulukko.

20 1010) Kopioidaan taulukon "Y.<" alusta haetulle riville saakka kaikki palvelun tunnukset taulukkoon palvelujoukko.

1011) Tallennetaan palvelujoukko taulukosta kaikki palvelun tunnukset Joukko."Y" taulukkoon, joita voi löytyä nolla tai useampia.

1012) Haetaan taulukosta esim. binäärihaulla "Y.=" kentän Y arvoa vastaava rivi. Jos 25 rivi löytyy, siirrytään vaiheeseen 1013. Jos riviä ei löydy siirrytään vaiheeseen 1016.

Vaiheet 1013 – 1016 suoritetaan vastaanotetun tietueen arvon suuruisen vertailuarvon mukaisten palvelun tunnusten hakemiseksi.

1013) Luodaan tyhjä palvelujoukko taulukko.

30 1014) Kopioidaan taulukosta "Y.=" haetulta riviltä kaikki palvelun tunnukset taulukkoon palvelujoukko.

1015) Tallennetaan palvelujoukko taulukosta kaikki palvelun tunnuiset Joukko."Y" taulukkoon, joita voi löytyä nolla tai useampia.

1016) Poistetaan Taulukosta Joukko."Y" rivit joilla on sama palvelun tunnus.

5 Vuokaavion 11-mukaisessa menetelmän osassa suoritetaan seuraavia vaiheita. Vaiheet 1101 - 1102 suoritetaan ilmenemisfrekvenssin seurannan nollaamiseksi ja tarkasteltavan kenttäkohtaisen taulukon löytämiseksi.

1101) Tyhjennetään Validijoukko taulukon saraké Frekvenssi, Suurinfrekvenssi = 0, Validipalvelu = NULL, Siirry ensimmäiseen kentään.

10 1102) Luetaan seuraavan kentän Y taulukko Joukko."Y".

Vaiheet 1103 – 1106 suoritetaan löytyneen palvelutiedon päivittämiseksi validijoukkotaulukkoon.

1103) Luetaan taulukon Joukko."Y" palvelun tunnus.

15 1104) Käsvatetaan Validijoukko taulukon palvelun frekvenssiä yhdellä.

1105) Onko palvelun frekvenssi on suurempi kuin Suurinfrekvenssi.

1106) Suurinfrekvenssi = Palvelun tunnuksen frekvenssi, Validipalvelu = Palvelun tunnus.

20 Vaiheet 1107 – 1108 suoritetaan tarkasteltavan rivin tarkkuuden riittävyyden arvioimiseksi.

1107) Onko Validijoukko taulukon rivin Validipalvelu frekvenssi pienempi kuin tarkkuus.

1108) Validipalvelu = NULL.

25

Vaiheet 1109 – 1110 suoritetaan rivin hakemiseksi, jolla validi palvelu on.

1109) Haetaan Validijoukko taulukon seuraava rivi.

1110) Onko Validijoukko taulukon rivin frekvenssi sama kuin rivin tarkkuus.

30 Vaiheet 1111 – 1112 suoritetaan validin palvelun hakemiseksi ja palauttamiseksi.

1111) Validipalvelu = Validijoukko taulukon rivin palvelun tunnus X.

1112) Palauta Validipalvelu.

Keksinnön puitteissa voidaan ajatella myös yllä kuvatuista sovellusmuodoista poikkeavia ratkaisuja. Seuraavassa on esitetty muutamia sellaisia.

Ehtolauseen jäsentäminen:

5 Jokaista palvelun tunnusta vastaa ehtolause, jossa on ehdot. Ehtolauseen jäsentäminen on yksi vaihtoehto selvittää, mikä palvelun tunnus on voimassaoleva. Jäsentämisessä täytyy muistaa, että ehtolauseet on järjestettävä tarkkuusperiaatteen mukaisesti tarkimmasta vähiten tarkkaan.

10 Ehtolauseen jäsentämisessä käydään ehtolausesta läpi siten, että ehtoon asetetaan tietueelta saatu arvo ja tutkitaan onko ehto tosi. Kun lauseesta luetaan perusoperaatio AND niin luetaan seuraava ehto ja tutkitaan onko ehto tosi. Perusoperaatiossa OR ei ole tarvetta lukea operaation toista ehtoa, jos ensimmäinen ehto on tosi. Ehtojen ja operaatioiden suoritusjärjestystä voidaan muuttaa käyttämällä ehtolauseessa sulkuja.

15 Pyrittäessä lisäämään nopeutta jäsentämisessä täytyy käydä läpi ehtolauseita niin kauan kunnes voimassaoleva ehtolause löydetään, eli keskimäärin 50 % ehtolauseista käydään jokaiselle tietueelle läpi. Jäsentämisen periaate on samantyyppinen kuin nykyisessä ratkaisussa, jossa käydään linkitettyjä listoja läpi. Jäsentämisessä on kuitenkin vain yksi lista, joten nopeus on oletettavasti parempi kuin tunnetun tekniikan linkitettyjen listojen ratkaisussa.

20 Yhtälön jäsentäminen

Jäsentäminen vaikuttaa hitalta, mutta jos ehdot ratkaistaan etukäteen, siten että jos ehto on tosi, niin sen arvoksi annetaan 1 ja jos epätosi niin arvoksi annetaan 0. Arvot sijoitetaan ehtolauseisiin ja AND -operaatiot muutetaan kertolaskuiksi ja OR -operaatiot yhteenlaskuiksi. Tällä tavoin ehtolause muuttuu yhtälöksi, jonka ratkaisu on yhtä nopeaa, kuin numeeristen arvojen vertailu. Edelleen myös muut Boolean/joukko-opin laskutoimitukset kuten esimerkiksi NOR, XAND, XOR ovat mahdollisia operandeja.

25 Ehdot tallennetaan totuusarvotaulukkoon jossa on kaksi saraketta: ehto ja totuusarvo. Ehtojen totuusarvot ratkaistaan heti kun tietueen arvot on luettu. Samaiseen taulukkoon merkitään onko ko. ehto tosi vai epätosi (1 tai 0).

Toteutus tehdään siten että kun jäsenetään ehtolausetta, niin jokaisen ehdon kohdalla tarkastetaan onko se jo totuusarvotaulukossa, jos on niin tähän kohtaan ehtolausetta asetetaan osoitin totuusarvotaulukon totuusarvoon. Jos ehtoa ei löydetä totuusarvotaulukosta, lisätään ehto totuusarvotaulukoon ja ehtolauseeseen asetetaan 5 osoitin totuusarvotaulukon totuusarvoon.

Joukkomallista voi tehdä erilaisia muunelmia, joissa käytetään samoja periaatteita, kuin nyt toteutetussa ratkaisussa. Seuraavassa esitetty mahdollisia muunelmia joukkomallin periaatteen käytöstä.

10 Laaja ehtolause:

Palvelun tunnistamisen tarkkuusperiaatetta laajennetaan siten, että lauseessa saa käyttää AND, OR ja NOT operandeja sekä sulkeita täysin vapaasti. Ehtolausetta muokataan siten että saadaan loogisesti ekvivalentti lause, jossa ei ole sulkuja ja on vain NOT ja NAND operandeja. Uusi ehtolause tallennetaan Kentät-rakenteeseen ja muutetaan 15 algoritmia siten, että Kentäkohtaisten palvelutaulukkojen ja Validijoukko taulukon käsitteily tapahtuu oikein.

Tarkimman palvelun valinta:

Palvelun tunnistamisen tarkkuusperiaatetta muutetaan siten, että validiksi valitaan se palvelu jonka frekvenssi on suurin, huolimatta siitä onko frekvenssi sama kuin palvelun tarkkuus. Tällöin validiksi tulee sellainen palvelu, jonka ehtolauseessa on eniten toisia ehtoja. Muutos tehdään Suurinfrekvenssi muuttujan ja Validijoukko taulukon 20 käsitteelyyn.

Keksinnön mukaisissa menetelmissä loogisen lauseen tehokkaampi eli nopeampi ratkaisu olisi voitu toteuttaa myös muilla algoritmeilla ja tietorakenteilla. Siis esim. 25 hajautustaululla tai jonkinlaisella puulla. Keksinnön mukaisissa menetelmissä sovelletaan oivallusta, että joukosta loogisia lauseita voidaan löytää osuma tai tosi tutkimatta kaikkien joukon loogisten lauseiden totuutta. Itse ohjelma, algoritmi ja tietorakenne ovat vain em. oivalluksen implementaatio, joka olisi voitu tehdä myös toisin.

Keksinnön mukainen menetelmä soveltuu hyvin käytettäväksi mediaattorijärjestelmissä, niin prepaid, postpaid kuin convergent järjestelmissäkin.

Käsitteitä: Mediaattorijärjestelmä on tietoliikenneverkosta erillinen järjestelmä, joka on sovitettu tarkkailemaan tietoliikenneverkkoa ja suorittamaan tukitoimenpiteitä, kuten 5 hinnoittelun kohdentamista tapahtuma- tai käyttötietueille.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä tietueiden luokittelemiseksi ja kohdistamiseksi, jossa

- vastaanotetaan tietueita, joiden kentät sisältävät arvoja,
- luetaan (1002) ainakin yhdestä vastaanotetusta tietueesta ainakin yhden määrätyyn kentän sisältämä arvo,
- kohdennetaan tietueita luokittelurakenteen perusteella luokkiin, ja **tunnettua** siitä, että
 - tunnistetaan ainakin yksi luettu kenttä,
 - valitaan (1001) tunnistettua kenttää vastaava luokittelurakenteen kentäkohtaisesti järjestetty luokitusrakenne,
 - haetaan (1004) valitusta luokitusrakenteesta kentän sisältämän arvon mukainen vertailuarvo,
 - luetaan (1007) kustakin valitusta luokitusrakenteesta vertailuarvoa vastaava ainakin yksi luokittelurakenteen ehtojen mukainen luokka, ja
 - kohdennetaan (1112) tietue kentäkohtaisesti järjestetyistä luokitusrakenteesta luettuun luokkaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että

- muodostetaan joukkoja kentien arvojen perusteella siten, että kutakin kenttää kohden muodostuu joukko luokkia,
- kentäkohtaisiin joukkoihin sisällytetään ne palvelun tunnukset, joiden luokan ehtolauseessa käytetyn kentän ehto on tosi, sekä
- valitaan (1111) se luokka, joka esiintyy kaikissa joukoissa, eli jonka ehtolause on kokonaisuudessaan tosi.

3. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 2 mukainen menetelmä tunnettu siitä, että valitaan vertailuarvoa tai vertailuarvoja vastaavista luokista tarkkuusperiaatteella luokka johon tietue kohdennetaan, jolloin valitaan vertailuarvoa tai vertailuarvoja vastaavista luokista se, jota määritetään täytetty suurin määrä luokittelurakenteen ehtoja.
- 5 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 3 mukainen menetelmä tunnettu siitä, että valitaan loogisilla operandeilla suoritettavalla leikkauksella tai leikkausilla ja yhdisteillä luokittelurakenteessa vertailuarvoa tai vertailuarvoja vastaavista luokista luokka johon tietue kohdennetaan.
- 10 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 4 mukainen menetelmä tunnettu siitä, että haetaan vertailuarvo kentäkohtaisesta luokitusrakenteesta peräkkäishakua nopeammalla hakumenetelmällä, kuten binäärihaulla, puuhulla, hajautushaulla, ja löydetään vähillä vertailuilla kentän sisältämän arvon mukainen vertailuarvo luokitusrakentessa olevassa järjestetyssä rakenteessa.
- 15 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 5 mukainen menetelmä tunnettu siitä, että vastaanotettavat tietueet ovat tietoliikenneyhteyksien ominaisuuksien perusteella muodostettuja.
7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 6 mukainen menetelmä tunnettu siitä, että kentät ovat kenttätunnisteella merkittyjä kenttiä.
- 20 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 7 mukainen menetelmä tunnettu siitä, että kenttiin on asetettu eriformaattisia arvoja, kuten nuomeerisia ja symbolisia arvoja ja eri formaatteja varten on omat luokitusrakenteensa ja/tai osoittimet luokitusrakenteisiin.
9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 8 mukainen menetelmä tunnettu siitä, että luokat joihin tietueita kohdennetaan ovat laskutettavia tietoliikenepalveluiden palveluluokkia, tai puhelu ja/tai tietoliikenneyhteystyyppejä.
- 25 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 9 mukainen menetelmä tunnettu siitä, että luokat joihin tietueita kohdennetaan, on eriteltyn tietoliikenneyhteyksien ominaisuuksiin liittyvien ehtojen perusteella.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 10 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin yksi kentätunniste vastaa laskutettavan tietoliikenneyhteyden ajallista pituutta kuvastavaa kenttää ja/tai laskutettavalla tietoliikenneyhteydellä siirrettyä datamäärää ja/tai datanopeutta kuvastavaa kenttää.

5 12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietue on tietoliikenneverkon tapahtumankuvaustietue, kuten CDR, ER, IPDR tai UDR.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 12 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että taulukon alkioiksi asetetaan kentien nimet ja kutakin kenttää kohden luodaan ainakin yhden seuraavan operandin mukainen operandikohtainen taulukko, suurempi kuin (>),
10 suurempi ja yhtä suuri kuin (>=), pienempi kuin (<), pienempi ja yhtä suuri kuin (<=) yhtä suurikuin (=) ja ei yhtäsuuri (!=) taulukot, jolloin muodostuu kullekin määrittylle kentälle puumainen kenttäkohtainen luokitusrakenne.

14. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 13 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tietueet sisältävät useampia kenttiä ja luetaan (1002) kustakin vastaanotetusta tietueesta määrittyjen ainakin kahden kentän sisältämät arvot sekä kullekin tietueelle:

15

- haetaan (1001, 1004, 1007) luokittelurakenteen valituista luokitusrakenteista kullekin luetulle kentälle sopivien luokkien joukko, joka vastaa kentästä luettua arvoa,
- muodostetaan sopivien luokkien joukkojen leikkausjoukko, ja
- valitaan leikkausjoukosta luokka, johon tietue kohdennetaan (1112).

20 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että leikkausjoukko käsittää enemmän kuin yksi luokkaa ja luokista valitaan se, jolla on suurin tarkkuus, joka tarkkuus määritetään luokan ehtolauseessa käytettyjen kentien lukumääränp
25 perusteella.

16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että leikkausjoukko on tyhjä joukko ja luokka valitaan siten, että käydään läpi tarkkuudelta seuraavaksi alempi lauseke.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 16 mukainen menetelmä tunnettua siitä, että se suoritetaan tietoliikenneverkon mediaattorijärjestelmässä.

18. Tietueiden luokittelujärjestelmä, joka käsittää luokittelurakenteen, joka on sovitettu

- vastaanottamaan tietueita, joiden kentät sisältävät arvoja, ja
- 5 – kohdentamaan tietueita luokkiin

tunnettua siitä, että

- luokittelurakenne sisältää vastaanotettavien tietueiden ainakin yhden määrätyyn kentän mukaisen kenttäkohtaisen luokitusrakenteen.
- kenttäkohtaiseen luokitusrakenteeseen on kytketty loogisia operandejä,
- 10 – kuhunkin määrätyyn kenttään liittyvään kuhunkin operandiin sopivat palveluluokkamäärittelyssä käytetyt vertailuarvot on järjestetty erillisiksi järjestetyiksi rakenteiksi,
- kuhunkin järjestettyyn rakenteeseen on liitetty kuhunkin vertailuarvoon sopivat luokat, ja
- 15 – luokittelujärjestelmä on asetettu kohdentamaan vastaanotetun tietueen luokitus asetettuun luokkaan.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen luokitusjärjestelmä, tunnettua siitä, että luokkien ehdot on tallennettu luokitusrakenteeseen.

20. Patenttivaatimuksen 18 - 19 mukainen luokitusjärjestelmä, tunnettua siitä, että operandikohtaiseen järjestettyyn tietorakenteeseen on tallennettu ainakin yksi vertailuarvo ja ainakin yksi vertailuarvon mukainen palvelun tunnus.

21. Patenttivaatimuksen 18 - 20 mukainen luokitusjärjestelmä tunnettua siitä, että kenttäkohtaisesti järjestetty luokittelurakenne sisältää operandeihiin perustuvan valintarakenteen ja rakenteen mukaisia valintoja vastaavan luokkajaon.

22. Jonkin patenttivaatimuksen 18 – 21 mukainen luokitusjärjestelmä tunnettu siitä, että luokittelujärjestelmä sisältää formaattikohtaisia luokitusrakenteita tai formaattikohtaisia osoittimia luokitusrakenteisiin.

5 23. Jonkin patenttivaatimuksen 18 – 22 mukainen luokitusjärjestelmä tunnettu siitä, että kenttäkohtaisessa luokitusrakenteessa olevat vertailuarvot on järjestetty järjestetyksi rakenteeksi oleellisesti suuruusjärjestykseen.

10 24. Jonkin patenttivaatimuksen 18 – 23 mukainen luokitusjärjestelmä tunnettu siitä, että luokittelurakenteessa on erilliset luokitusrakenteessa kentässä käytetyn symbolin muodon, kuten merkkimuotoinen tai numeerinen, perusteella.

25. Jonkin patenttivaatimuksen 18 - 24 mukainen luokitusjärjestelmä, tunnettu siitä, että kenttätunniste on sovitettu vastaamaan laskutettavan tietoliikenneyhteyden tiedonsiirtokapasiteettiä kuvaavaa kenttää.

26. Patenttivaatimuksen 18 - 25 mukainen luokitusjärjestelmä, tunnettu siitä, että luetteloidaan vertailuarvoja suuruus ja/tai tarkkuusjärjestyksessä.

15 27. Jonkin patenttivaatimuksen 18 - 26 mukainen luokitusjärjestelmä, tunnettu siitä, että se on sovitettu etsimään vastaanotetulle tietueelle asetettu palveluluokka luokitusrakenteesta jonkin patenttivaatimuksen 1 – 17 mukaisen menetelmän mukaisesti.

20 28. Jonkin patenttivaatimuksen 18 – 27 mukainen luokitusjärjestelmä tunnettu siitä, että se on sovitettu toimimaan tietoliikenneverkon mediaattorijärjestelmässä.

29. Jonkin patenttivaatimuksen 18 – 28 mukainen luokitusjärjestelmä tunnettu siitä, että kentät ovat kenttätunnisteella merkityjä kenttiä.

25 30. Jonkin patenttivaatimuksen 18 – 29 mukainen luokitusjärjestelmä tunnettu siitä, että kenttiin on asetettu eriformaattisia arvoja, kuten numeerisia ja symbolisia arvoja ja eri formaatteja varten on omat luokitusrakenteensa ja/tai osoittimet luokitusrakenteisiin.

31. Jonkin patenttivaatimuksen 18 - 30 mukainen luokitusjärjestelmä, tunnettu siitä, että ainakin yksi kenttätunniste vastaa laskutettavan tietoliikenneyhteyden ajallista

pituutta kuvastavaa kenttää ja/tai laskutettavalla tietoliikenneyhteydellä siirrettyä datamäärää ja/tai datanopeutta kuvastavaa kenttää.

32. Tietokoneohjelmatuote tietueiden luokittelemiseksi, tunnettu siitä, että se on sovitettu suorittamaan jonkin patenttivaatimuksen 1 – 17 mukainen menetelmä ja se 5 käsittää jonkin patenttivaatimuksen 18 – 31 mukaisen luokittelurakenteen.

(57) Tiivistelmä:

Tässä julkaisussa on kuvattu menetelmä tietueiden luokittelemiseksi ja kohdistamiseksi. Tässä julkaisussa on myös kuvattu eksinnön mukainen luokittelu- ja kohdistusjärjestelmä ja tietokoneohjelmatuote tietueiden luokittelemiseksi ja kohdistamiseksi. Keksinnön mukaisessa menetelmässä valitaan (1001) luettua kenttää vastaava luokitusrakenne, haetaan (1004) valitusta luokitusrakenteesta kentän sisältämän arvon mukainen vertailuarvo, luetaan (1007) valitusta luokitusrakenteesta vertailuarvoa vastaava ainakin yksi luokittelurakenteen ehtojen mukainen luokka, ja kohdennetaan tietue luokitusrakenteesta luettuun luokkaan. Keksinnön mukainen luokittelu- ja kohdistusjärjestelmä ja tietokoneohjelmatuote on sovitettu tietueiden luokittelun ja kohdistamiseen.

(Kuvio 1)

Fig. 1

| Field Name | Length | Type V=Char N=Number | Definition |
|------------|--------|----------------------------|------------|
| EXID | 8 | V | 101 |
| IMSI | 9 | N | 102 |
| TECH | 8 | V | 103 |
| SDATE | 14 | V | 104 |
| EDATE | 14 | V | 105 |
| DURAT | 9 | N | 106 |
| ANSW | 1 | N | 107 |
| ASUB | 32 | V | 108 |
| BSUB | 32 | V | 109 |
| CSUB | 32 | V | 110 |
| VOLUME | 9 | N | 111 |
| COUNTRY | 5 | V | 112 |
| OPBRAT | 5 | V | 113 |
| PRICE | 9 | N | 114 |
| CHARGE | 9 | N | 115 |
| LF | 1 | N | 116 |

Event record file

| | | | | | | |
|-----------------|-----------|------|-----------------|----------------|------------------|-----------|
| FIN123 | 011223344 | DXF7 | 20030506113045 | 20030506114045 | 00000006001 | |
| EXID | IMSI | TECH | SDATE | EDATE | DURAT | ANSW |
| +35831012356789 | | | +35832098765431 | | | |
| | ASUB | | | BSUB | | |
| +35833098765432 | | | 000000515 | FIN | 0000000000000000 | \n |
| | CSUB | | VOLUME | COUNTRY | PRICE | CHARGE LF |

Fig. 2

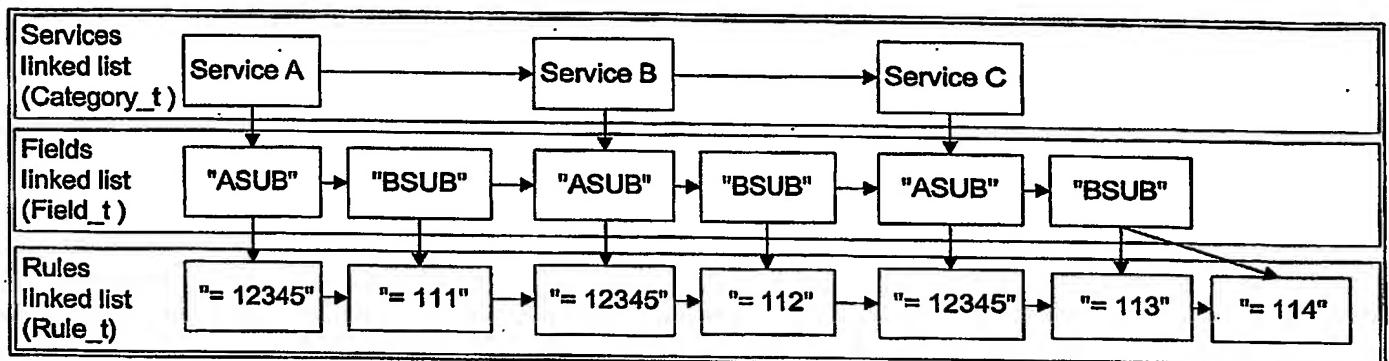


Fig. 3

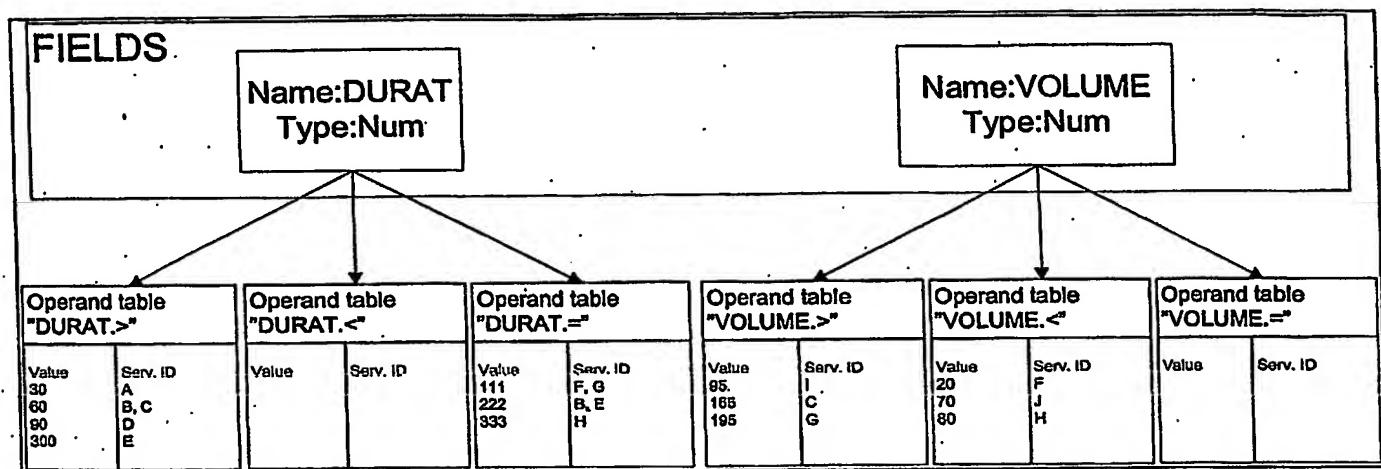


Fig. 4

| Parameter file 402) 406) 408) | | | | | |
|----------------------------------|------------|-------------|-------|--------------|-------|
| Serv. ID | Valid from | Valid until | Field | Operand Ref. | Value |
| 401) A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 123 |
| 405) A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 124 |
| 407) A1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | BSUB | = | 222 |
| 410) B1 | 01.01.2002 | 31.12.2010 | ASUB | = | 456 |

| Valid set table | | |
|-----------------|-----------|-------------|
| Serv. ID | Frequency | Accuracy |
| 403) 409) A1 | 0 | 404) 409) 2 |
| B1 | 0 | 1 |
| | 0 | 0 |

Fig. 5

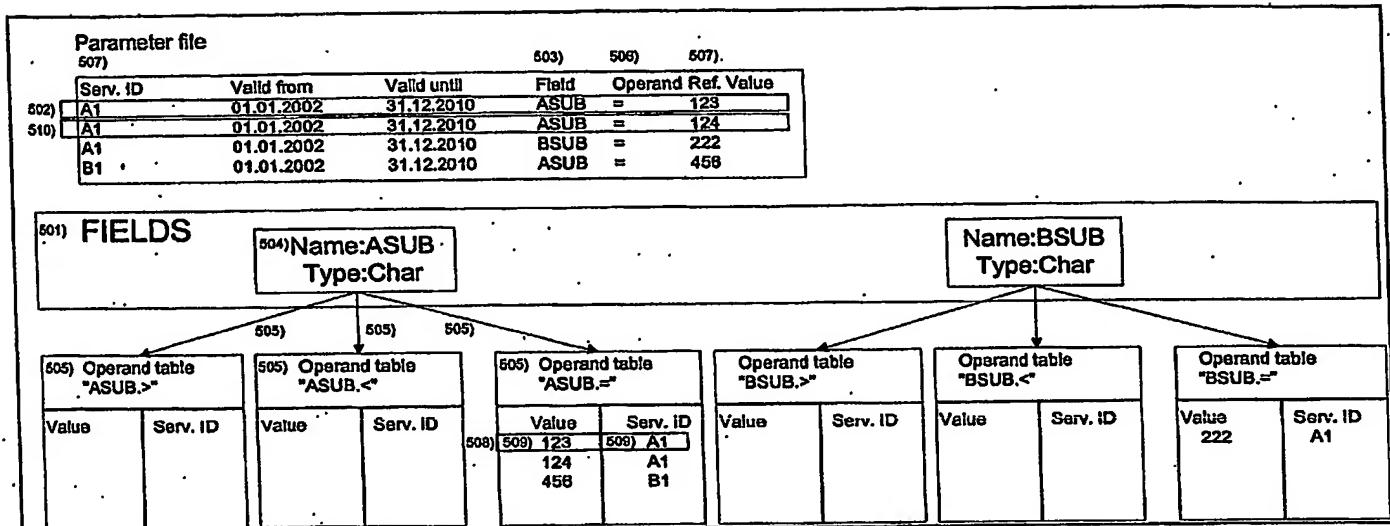


Fig. 6

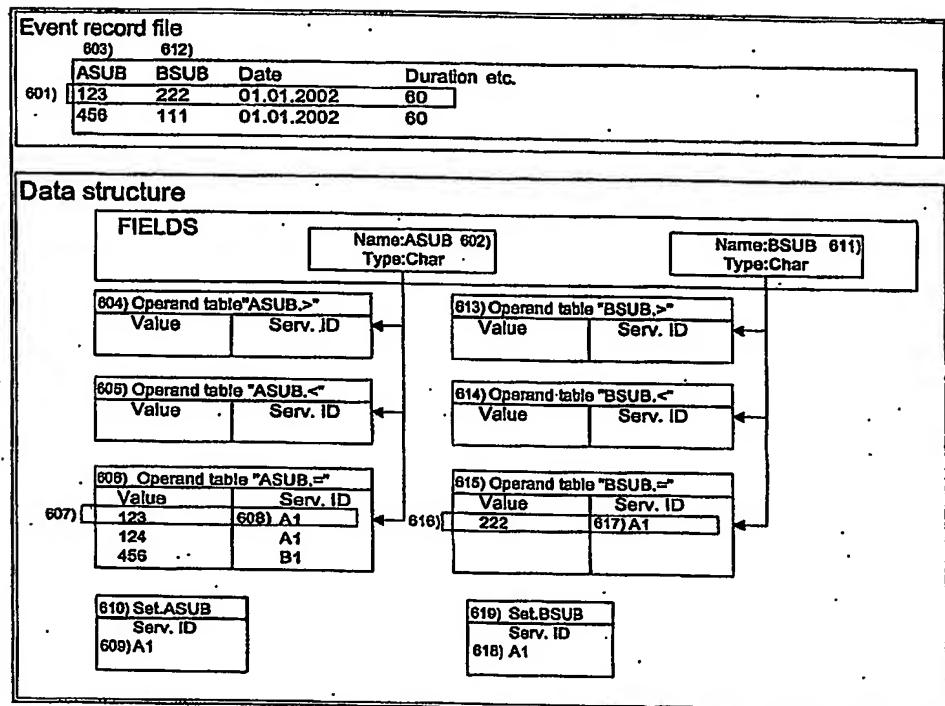


Fig. 7

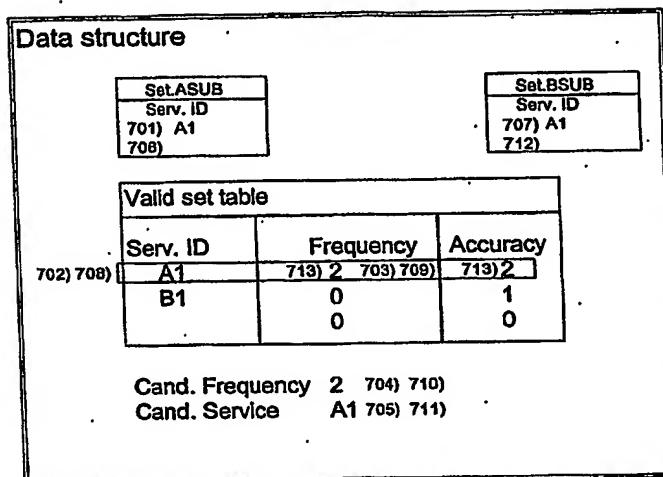


Fig. 8

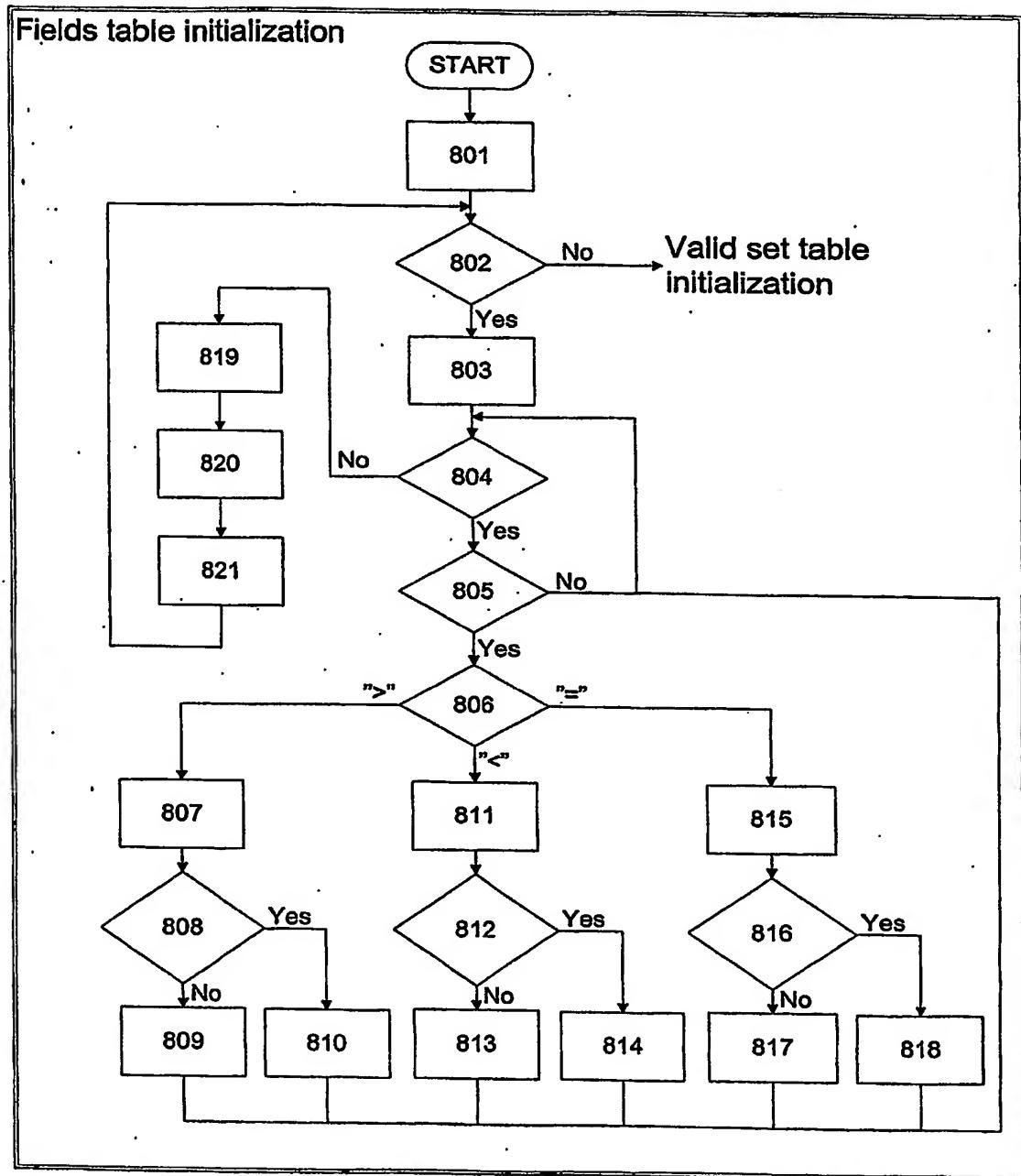


Fig. 9

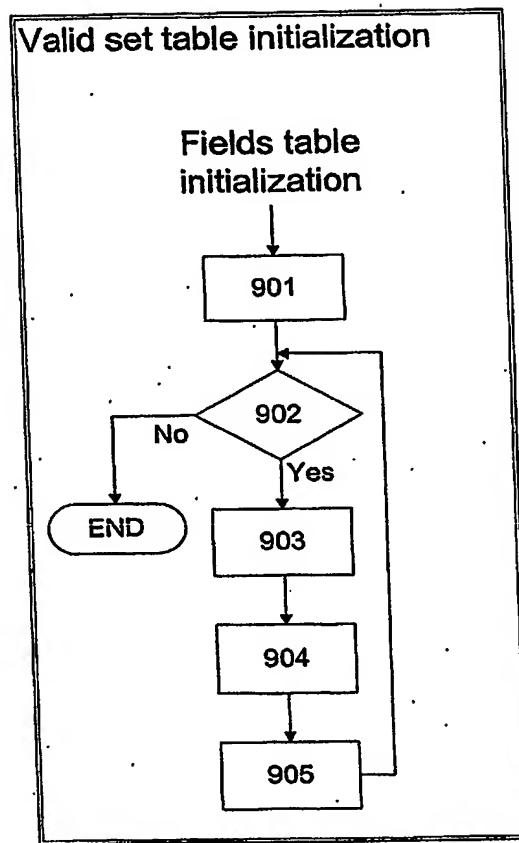


Fig. 10

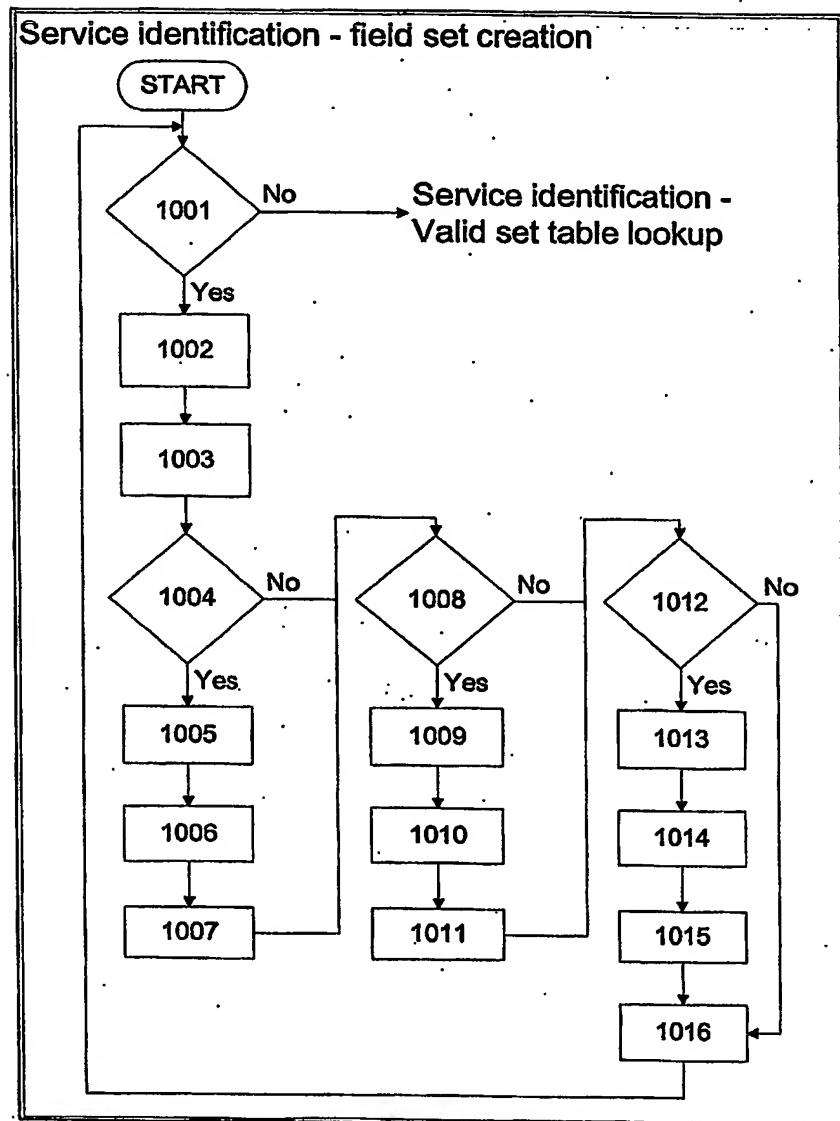


Fig. 11

